

חלק שלישי



כללי ומפורט

... "מהו הרעיון הכללי כאן?"

... "כדי לפעול אנו זקוקים לרעיון המפורט."

פעמים רבות, בוודאי, "נסעת" לאורך כביש. למעשה יש אופנים רבים "מפורטים" שבאמצעותם "נסעת" לאורך הכביש: במכונית, באופניים, במשאית וכו'. "נסיעה" היא מושג רחב, או כללי, כשהרעיון המפורט הספציפי הופך אותו לשימושי.

המעבר מרעיון כללי לרעיון מפורט ובחזרה הוא הרגל חשיבה חשוב, וכן פעולת חשיבה חשובה.

... "תן לי לשתות."

... "תן לי משקה קל."

... "תן לי לימונדה."

אנו עוברים מהמשמעות הכללית אל הפרטים. במקרה זה יש שלוש רמות. את הרמה הנמוכה ביותר קל תמיד לבצע. אם המבקש מסתפק במשקה קל כלשהו - הרמה השנייה תהיה הרמה המפורטת.

... "אני עומד לתת לו פרס."

... "אני עומד לתת לו סכום כסף כפרס."

... "אני עומד לתת לו 100 שקלים כפרס."

שוב אנו עוברים מכוונה כללית לפרטים הממשיים של הביצוע.

בחלק ניכר מחשיבתנו עלינו להיות מפורטים וספציפיים; להיות "כלליים", פירושו לעתים - לא להיות מסוגל לתת תשובה מפורטת, אבל יש מקרים שבהם יהיה מאוד יעיל לעבוד דווקא ברמה ה"כללית".

יצירת חלופות

ברצפת בטון יש חור המלא במים, אתה רוצה להוציא את המים מן החור.

..."אפשר לשאוב את המים החוצה."

..."אפשר להוציא את המים החוצה."

..."אפשר לתפוס את מקומם של המים."

כל אחד ממשפטים אלה הוא רעיון כללי, שיטה כללית או מושג רחב. רק אחרי שיש לנו מושג כללי נוכל לבדוק באילו דרכים רעיון כללי זה יוכל להתבצע כרעיון מפורט. "לשאוב" את המים מציע שימוש במשאבה או בצינורית (סיפון); "להוציא" את המים מציע דלי, כפית, מטלית וכו'; "לתפוס מקום" מציע להכניס פנימה חפצים שידחו את המים החוצה ואחר-כך לסלק אותם חפצים.

במקום למצוא מיד את הרעיון המפורט, יעיל יותר, לעתים, להגדיר קודם את הרעיונות הכלליים, ולאחר שאלה כבר בידך - לחפש דרכים ממשיות כיצד לבצע את העיקרון בדרך מפורטת.

כדאי להתרגל לחשוב קודם על זיהוי הגישות הכלליות לעניין מסוים או לבעיה כלשהי, ורק אז לנסות ולהתקדם מהן אל הפרטים המסוימים.

ייצור רעיונות בחסות הכובע הירוק או עבור חא"ב, נעשה לעתים קרובות בדרך זו.

זיהוי ומיצוי הרעיון הכללי

לפעמים אנו מתחילים בדרך ההפוכה: במקום להתחיל ברעיון כללי ואז לנסות למצוא דרך מפורטת להגשמתו, אנו יכולים להתחיל בפרטים ולנסות למצוא את הרעיון הכללי המונח מאחורי הפרטים.

לאיכר יש מוט מחודד שאותו הוא נועץ באדמה ואז שם זרע בתוך החור. מהו הרעיון הכללי כאן? הרעיון יכול היה להיות: "עשיית חורים כדי לשים בתוכם זרעים". או, הוא יכול היה להיות: "הנחת הזרעים בתוך האדמה".

ברגע שיש לנו רעיון כללי, אנו יכולים לחפש סביבנו דרכים למימושו. לדוגמה, היינו יכולים להמציא מכונה העושה מספר חורים בקרקע בבת אחת, ואחר כך זורקת באופן אוטומטי את הזרעים אל תוך החורים. או, יכולנו לפזר את הזרעים מעל האדמה ומעליהם לפזר שכבה של אדמה שתכסה אותם.

הדרך שבה אנו מבקשים לשפר ולשנות משהו, היא למצוא את הרעיון הכללי. ברגע שיש לנו רעיון כללי, אנו יכולים לעשות שני דברים: האחד, לראות האם קיים רעיון כללי אחר שיכול לשרת אותה מטרה שאנו רוצים להשיג; או, השני, אנו יכולים לבחון האם הרעיון הכללי יוכל לצאת אל הפועל בדרך שונה וטובה יותר.

- מה אנו בעצם מנסים לעשות?

- מהו הרעיון הכללי כאן?

- האם יש רעיון כללי טוב יותר?

אנו משתמשים לעתים קרובות במלים שונות כדי לתאר "רעיון כללי". רעיון נרחב, שיטה כללית, עיקרון, מושג רחב, תפיסה, תפקיד וכו'.

יש מקרים שבהם מתאים יותר להשתמש במלה אחת מאשר באחרת.

..."מהו תפקידו של המפסק הזה?"

...התפיסה בקורס זה היא של לימוד עצמי."

...העיקרון הוא לשלם לאנשים בהתאם למה שהם באמת מייצרים, ולא על-פי הזמן שעבדו."

...השיטה הכללית בה אנו משתמשים כאן היא להפריד פצועים לשלוש קבוצות: אלה שיכולים לחכות, אלה שאין אפשרות להציל אותם, ואלה הזקוקים לטיפול דחוף."

אלה מלים שונות ועליך להיות מודע לשוני ביניהן. יש להן משמעויות שונות במקצת, אך אם תנסה לזכור את ההבחנה ביניהן רק תסבך את עצמך. על-כן חשוב במונחים של רעיון כללי ורעיון מפורט.

נוח לעתים לעבוד בשלוש רמות: רעיון מפורט, רעיון כללי (מקיף) וגישה כללית (מקיפה). למעשה ישנם הרעיונות המפורטים (שאותם ניתן לבצע) והרעיונות הכלליים. מספר רעיונות הם רחבים יותר מהאחרים - בדיוק כפי שכביש אחד רחב יותר ממשנהו.

סיכום

יהיה זה יעיל מאוד לעבוד בשתי הרמות: ברמה של רעיון כללי-מקיף וברמה של רעיון מפורט. המעבר בין הרמות הלך ושוב הוא פעילות חשיבתית חשובה והרגל חשיבה שימושי.

תרגילים על "כללי ומפורט"

1. איך תתאר את הרעיון הכללי העומד מאחורי כל אחד מהדברים הבאים:
רמזורים, מפה (גיאוגרפית), מכונת, הגה, מגרש חנייה.

2. יש לך תחביב חדש או חבר חדש, ואתה רוצה לבלות זמן רב ככל

האפשר עימם (בעיסוק בתחביב, או עם החבר החדש). הצג שתי גישות כלליות לבעיה - כיצד תוכל למצוא את הזמן לך.

3. כלב-בית מרגיש כי לא מטפלים בו כראוי. מהן גישות הפעולה הכלליות שכלב זה יכול לנקוט?

4. טבח מכין אוכל למסיבה רבת משתתפים. לפתע נשמע צלצול טלפון ומישהו מאיים לשים רעל באוכל, אלא אם כן יינתן לו סכום כסף מסוים. מהן אופציות הפעולה הכלליות של הטבח?

5. בסופרמרקט גדול יש תמיד תורים ארוכים ליד הקופות. אתה רוצה לשפר את המצב. מהו הרעיון הכללי הנמצא עכשיו בשימוש? האם אתה יכול לחשוב על דרך טובה יותר לביצוע אותו רעיון כללי?

6. אתה מוזמן למסיבת תחפושות. תן שלושה רעיונות כלליים בקשר לבחירה אפשרית של תלבושת (לא רעיון מפורט).

7. אחיך (או אחותך, או חברך) נוהגים תמיד לקחת חפצים שלך מבלי לומר לך, וזה כמובן יכול להרגיז. איזו גישה כללית תוכל למצוא על-מנת לפתור את הבעיה?

8. פוליטיקאי יודע כי הופעתו בטלוויזיה אינה "עוברת טוב". מה הוא יכול לעשות בקשר לזה? (תן שני רעיונות כלליים).

9. מהו הרעיון הכללי העומד מאחורי הספורט?

פעולות חשיבה בסיסיות

פעולת החיתוך

אתה חותך חתיכת עץ, אתה חותך פרוסת עוגה, אתה חותך פרוסת אבטיח. "חיתוך" פירושו שאתה לא מעוניין בדבר השלם, אלא רק בחלקו.

מוקד (Focus): כשאנו מפנים את תשומת-לבנו לחלק מן העולם שמסביבנו - אנו "חותכים" חתיכה מהשלם. כלומר, הפניית תשומת-הלב היא צורה מסוימת של "חיתוך". ייתכן שבסופו של דבר נפנה את תשומת-לבנו לשלם, אך נעשה זאת בהדרגה, חלק אחרי חלק. ייתכן שנתקרב ונתרחק, נראה את השלם או רק את חלקו, מזווית של הסתכלות-מקרוב (קלוז-אפ), או ממרחק רב - ממבט על הפרטים למבט על השלם.

בידוד תכונה (Extract a feature): מתוך השלם אנו מוציאים החוצה, מבודדים, או עוקרים תכונה אחת. זוהי פעולה שימושית מאוד בחשיבה והיא משמשת בסיס לפעולות אחרות. לדוגמה, בפעולה של "תנועה" (שאותה נפרט מאוחר יותר, כחלק מהפרק על חשיבה לאטרלית) אנו מבודדים תכונה אחת מתוך רעיון פרוכוקטיבי, וממשיכים לעקוב לאן זה יוביל אותנו. כאשר אנו מבודדים מושג או עיקרון ממשו, אנו מבודדים גם יחס בין דברים.

ניתוח (אנליזה): כאשר אנו מבודדים תכונה, אנו יכולים להניח את התכונות האחרות מאחורינו. אולם ניתוח אנו מבקשים להיות כוללניים (מקיפים), ולא להזניח חלקים. אנו מבקשים לפרק את המצב לחלקים או לחתיכות, כשחלקים אלו והיחסים ביניהם מתארים את המצב בשלמותו.

הרחבה (Expansion): בתרשים 7 מצויר ריבוע. אתה יכול לשים לב לריבוע כולו (אפשרות 1), או רק לפינה אחת שלו (אפשרות 2), או שאתה יכול לשים לב לסביבה הכוללת את הריבוע (אפשרות 3). כאשר אנו שמים לב רק לפינה של הריבוע, אנו חותכים למעשה את הריבוע מתוך סביבתו. הרחבה פירושה לקחת קטע גדול יותר הכולל לא רק את הריבוע אלא גם את סביבתו. למרות ש"הרחבה" נראית במבט ראשון היפוך של "חיתוך", אין זה המצב לאשורו. המוח פשוט רואה במבט מקיף יותר את הסביבה.

בכף היד של האדם יש מערכות רבות של שרירים. יש שרירים המיועדים לכיפוף האצבעות, ויש המיועדים למתיחתן. אך כאשר משתמשים ביד לשם פעולה כלשהי יהיה זה תמיד בשילוב של שרירים. ניתן, אם כן, לזהות ולתאר את הפעולות הבסיסיות של קבוצות השרירים השונות, אך יהיה זה יותר תיאור לשמו מאשר תיאור שעוזר לפעולה. גם אין טעם בתרגול של קבוצות השרירים השונות במטרה לשפר את מיומנות היד. טוב יותר לתרגל את השרירים במשולב.

כך גם באשר לפעולות החשיבה הבסיסיות: אלו קיימות וניתן לתאר אותן, אך כאשר אנו משתמשים בחשיבה בחיי היום-יום כמעט תמיד אנו משתמשים בשילוב של פעולות בסיסיות אלה. עדיף לתרגל את שילוב הפעולות מאשר לתרגל את הפעולות הבסיסיות הללו, כל אחת בנפרד. זהו ההבדל בין תיאור פילוסופי ובין פעולות (operacy) מעשית.

זוהי הסיבה שלא טיפלתי עד כה בפעולות הבסיסיות. נראה לי הרבה יותר חשוב לטפח מספר הרגלי חשיבה וכלי חשיבה מעשיים שלהם אנו נצרכים בחיי היום-יום. בנקודת זו ראוי לשים לב למספר פעולות בסיסיות אשר הבנתן עשויה לסייע לנו בשימוש יעיל יותר בכלי החשיבה שברשותנו.

דוגמת הנגר

מוקדם יותר בספר זה הבאתי את הנגר כמשל לחושב מיומן. הזכרתי כי הנגר עוסק בשלוש פעולות בסיסיות: חיתוך, הדבקה ועיצוב (מתן צורה). הוא עוסק, כמובן, בפעולות נוספות, אך שלוש אלה הן הפעולות הבסיסיות. שלוש הפעולות הבסיסיות האלה תשמנה כדוגמה שאותה ניישם לגבי פעולות החשיבה הבסיסיות. ההקבלה אמנם אינה מושלמת, אך דווקא לפשטות של הדוגמה יש יתרון.

פעולת ההדבקה

פעולת ההדבקה נעשית כאשר אתה מחבר דברים שונים לכלל דבר אחד שלם. אם אתה שם יחד שני דברים באופן אקראי, ללא כל סיבה, ולא מתפתח ביניהם כל קשר, הם יישארו "בלתי רבוקים". לשם שתי חתיכות עץ יחד אין פירושו להדביק את החתיכות. לשם כך דרוש איזושהו סוג של חיבור או דבק.

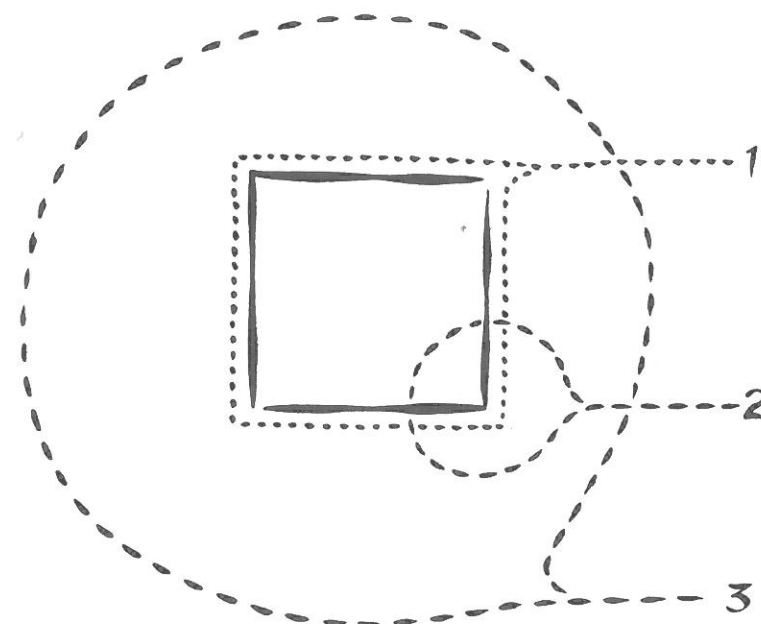
קשרים (Connections): המוח טוב מאוד בעשיית קשרים. קשרים אלו יכולים להיות רק אסוציאציות. דברים שקרו יחד במרחב או בזמן הופכים לאסוציאציה. לעתים התוליה המקשרת היא חזקה יותר והקשר הוא פונקציונלי (תפקודי). אם מחברים דברים נפרדים לקבוצה או לקטגוריה, יש גורם מקשר (או גורמים) בין כל חברי הקבוצה. כאשר אנו חושבים על משהו, "חיישנים" הקשורים באותו "משהו" מתפשטים במוחנו ויוצרים את הקשרים. ככל שמספרם של חיישנים אלה גדול יותר, כן גדל הסיכוי להיווצרות הקשר; ככל שניסיונו גדול יותר, כן גדול יותר מספר החיישנים (או המקשרים הפוטנציאליים).

זיהוי (Recognition): זוהי פעולת חשיבה יסודית הנובעת ישירות מהקשרים. מה שמונח לפני עינינו (או אוזנינו) מתחבר עם דפוס (pattern) ששמור כבר במוחנו. כך אנחנו מזהים אותו ויודעים מה לעשות אתו.

לחץ קטן על ההדק יכול להפעיל תותח גדול. באותה דרך יכול משהו קטן לעורר ולהפעיל דפוס חשוב במוחנו. "מוות", למשל, זו מלה קטנה הכתובה בעמוד זה אבל משמעות התמונה שמלה זו מעוררת היא עצומה. אלה המתעניינים בשאלה - כיצד המוח יוצר ומשתמש בדפוסים, כדאי שיקראו את ספרי "I am Right - You are Wrong", שבו תיאירתי כיצד מערכות של ארגון עצמי (self-organizing systems) מאפשרות לדפוסים כאלה להיווצר.

זיהוי הדפוסים (Pattern Recognition) ואקסטרפולציה (חיוץ, השלכה) לעתיד מבוססים על שילוב של זיהוי ובדיקה.

מיזוג (סינתזה): כאן אנו מניחים במכוון דברים ביחד, על-מנת ליצור תוצאה (effect). כתיבת משפט היא דוגמה לסינתזה. שילוב מכל סוג שהוא



(תרשים 7)

במסעדה מגישים לך דג בגריל וטוגנים. בשעה שהצלחת מוגשת, אתה שם לב לצלחת כולה. כאשר אתה אוכל, אתה שם לב רק לדג או לחלק ממנו או רק לטוגן אחד, אבל יכולת גם להרים את ראשך ולהסתכל בשולחן כולו, בחברך לשולחן או במסעדה כולה (בעיצוב הפנים שלה, בשאר הסועדים וכו'). מרחב תשומת-הלב יכול להיות קטן או גדול יותר. שטח תשומת-הלב המיידית, זה המוצג לפנינו, הוא בגודל אחד בלבד.

הרחבה וחקירה הם, למעשה, חלק מתהליך ה"חיתוך" של החשיבה: חשוב על עדשה רחבת-זווית, שבאמצעותה מקבלים תמונה מקיפה יותר.

הוא סוג של סינתזה (שאמור היה להיות במקור שילוב של תזה ואנטי-תזה).

בנייה (Construction): אפשר להתייחס ל"בנייה" כאל "סינתזה", אך אני מעדיף את המושג "בנייה" כי יש לה משמעות רחבה יותר. סינתזה אומרת להניח ביחד דברים שכבר קיימים - בעוד שבנייה מתייחסת לבניית דברים, צעד אחר צעד.

עיצוב (Design): זוהי צורה של בנייה. מניחים דברים ביחד, בדרך מסוימת, כדי להשיג מטרה מוגדרת. בעיצוב יש יסודות של בנייה ולעתים קרובות גם יסודות אסתטיים.

באופן כללי פעולת ההדבקה מורכבת משני דברים:

1. זיהוי קשרים קיימים

2. הנחת דברים יחד לשם מטרה מסוימת.

פעולת העיצוב (מתן צורה)

הנגר חושב על צורה. ייתכן שאף העלה צורה זו על נייר. במהלך עיצוב הצורה הנגר כל הזמן בודק ומשווה אותה עם הצורה שתיכנן.

הבקרה התמידית, האימות התמידי הזה בין הצורה המיוחלת לבין הצורה המתהווה במציאות, הוא הבסיס לפעולת החשיבה הבסיסית של עיצוב (מתן צורה). למעשה אפשר לקרוא לפעולה "אימות".

שיפוט (Judgement): האם זה נכון? האם זה מתאים למה שאני יודע? האם זה מתאים לעובדות? אלה הם ההיבטים שאותם בודק הכובע השחור. אנו מאמתים או שופטים את מה שמונח לפנינו לעומת משהו. האם זו באמת תמונה של רובנס? הבה נבדוק מספר מאפיינים.

במציאות "הערכה" או "אומדן" הם לעתים צורה מורכבת של חקירה ושיפוט. אנו חוקרים את התוצאות או ההשלכות של פעולה מתוכננת, הן לגבי ההווה והן לגבי העתיד; אחר-כך אנו שופטים את התוצאות לעומת

הנורמות. אם חקירתנו העלתה ששימוש בסוג מסוים של דשן חקלאי יגרם לזיהום הנהר, אז הזיהום (לעומת אי-זיהום) הוא דבר לא רצוי.

התאמה (Matching): כאן אנו מציגים בפני עצמנו צרכים מסוימים ואז בודקים - האם מה שמצאנו מתאים לצרכים אלו. בכל פעם שאתה שואל שאלה אתה מציג צורך במידע.

כאשר אתה מקבל תשובה, אתה בודק האם התשובה תואמת את צרכיך. אם מהנדס מחפש אחר חומר עם תכונות מיוחדות, הוא מנסה לאתר חומר מוכר שהוא בעל תכונות כאלה, ואם הוא מחליט על חומרים חדשים, הוא בודק גם אותם.

השערה (היפותזה): בדרך-כלל אנו מאמתים את מה שאנו מוצאים לעומת משהו שאנו כבר יודעים (חוקים, עובדות וכו'). כאשר להשערה, אנו מרמזים מנגנון מסוים (או הסבר) ומנסים לראות עד כמה העובדות אכן תומכות בהשערה זו. בהרהור מסוג "מה היה קורה אילו...?" אנו בעצם עושים אותו הדבר. אנו זורקים רעיונות ניסיוניים ואז בודקים אותם. חשיבה מדעית כוללת את היכולת הן להציג השערות והן לאמת אותן.

השוואה (Comparison): בשיפוט או באימות אנו, בדרך-כלל, משווים משהו הנמצא לנגד עינינו עם משהו שנמצא בראשנו. למשל, אחרי זיהוי יבוא תמיד אימות: האם זה באמת מה שחשבתי שזה? רופא חושב שהוא מזהה מחלה, מעלה השערה, ואז מאמת אותה בעזרת צילום רנטגן או בדיקות אחרות.

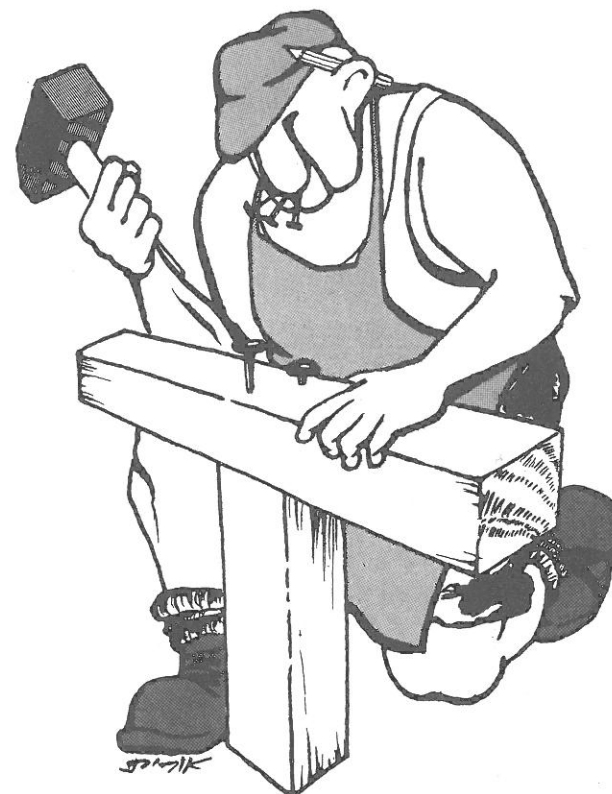
כשאנו עורכים השוואה, מונחים לפנינו שניים או יותר דברים ואנו מתחילים להשוות ביניהם, כלומר - למצוא נקודות דמיון ונקודות שוני.

יש האומרים כי אפשר לחלק את אנשי המדע לשתי קבוצות: "מגבשים" ו"מפצלים". ה"מגבש" שם לב כי לדברים הנראים לכאורה שונים בתכלית יש משהו (אחד או יותר) משותף, וכך הוא צובר אותם יחד (עם תוצאות בעלות ערך). ה"מפצל" שם לב כי בין דברים הנראים כאילו זהים, יש נקודות מפרידות, וכך הוא מבחין ביניהם ומפצל אותם לחלקים (גם כן עם תוצאות רבות ערך). באופן כללי, ניתן לומר שהדרך בה אנו מתייחסים לעולם, כילדים או כחברה, היא עניין של גיבוש ופיצול. זוהי הדרך שבה אנו מעצבים מושגים (תפיסות) ראשוניים ואז ממשיכים לעבד אותם, כלומר

לעצב מושגים טובים יותר.

סיכום

ניתן לזהות מספר פעולות חשיבה יסודיות. אפשר לקבץ אותן לשלושה סוגים: חיתוך, הדבקה, מתן צורה. החשיבה כוללת, בדרך-כלל, שילוב של שלוש פעולות בסיסיות אלה. לדוגמה, אפילו התנהגות פשוטה של בידוד אדם שהוא שונה מתוך קבוצה כרוכה בהפניית תשומת-הלב, בידוד מושג, העלאת השערה ואימותה. הבנה של פעולות בסיסיות אלה עוזרת לטיפול מיומנויות החשיבה, אבל תרגול ואימון של פעולות אלה אין בהם די על-מנת לפתח מיומנויות חשיבה.



תרגילים על "פעולות חשיבה בסיסיות"

1. נתח את פריטי הרשימה הבאה לחלקיהם:
סולם, מטבח, בית-ספר, כסף.
2. הוצא שתי תכונות חשובות מכל אחד מהפריטים הבאים:
גג, אוטובוס, עיתון, עיטוש.
3. מצא לכל מלה בטור הימני קשרים אפשריים, רבים ככל האפשר, עם כל מלה בטור השמאלי.

דלי	עכבר
גבינה	סימן
עט	מזון
סוס	פרה
מחשב	רכבת

4. חשוב בכמה דרכים ניתן לחלק את שמונה הפריטים הבאים לשתי קבוצות בנות ארבעה פריטים כל אחת.
חייל, צפרדע, נהר, ענן, מכונת, פטיש, יין, וירוס.
5. כל אחת מהקבוצות הבאות כוללת שלוש תכונות המתארות פריט אחד או יותר. חשוב כמה פריטים תוכל להתאים לכל קבוצה:
מסוכן, חד, ללא ידידות.
חיות, ילדים, נייר.
שני גלגלים, ארוך מאוד, מרעיש.
6. מצא ורשום נקודות רבות ככל האפשר של דמיון ו/או שוני בין הזוגות הבאים:
חג / עוגה
בנק / ספר
ריצה / הליכה
ילדים / מבוגרים

7. המצא השערות (היפותזות) כדי להסביר את המצבים הבאים:
...החנויות בצד האחד של הרחוב הראשי מצליחות יותר מאשר החנויות
בצד השני.
...לציפורים רבות יש צבעים בהירים.
...יש ארצות בהן נוהגים ברכב בצידו הימני של הכביש, ויש ארצות בהם
נוהגים בצידו השמאלי.